

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-260478

(43)Date of publication of application : 22.09.2000

(51)Int.Cl.

H01M 10/40  
H01M 2/02  
H01M 2/30  
H01M 4/02  
H01R 4/38

(21)Application number : 11-065106

(71)Applicant : OSAKA GAS CO LTD

(22)Date of filing : 11.03.1999

(72)Inventor : KATO SHIRO

KINOSHITA HAJIME

YADA SHIZUKUNI

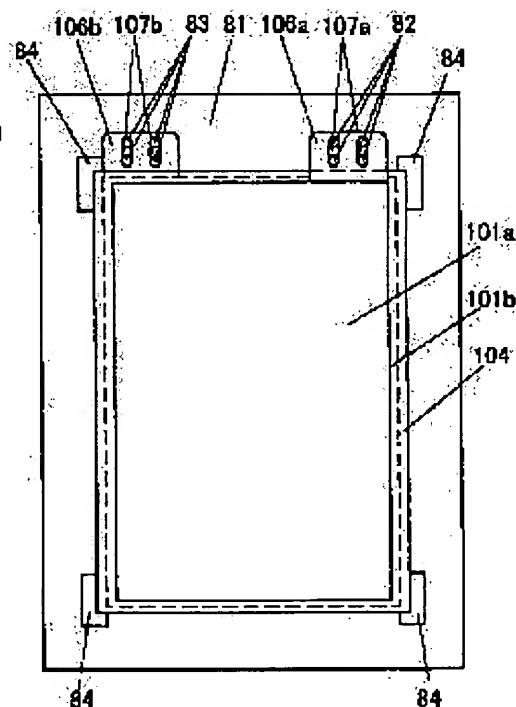
KIKUTA HARUO

## (54) NONAQUEOUS SECONDARY BATTERY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a flat nonaqueous secondary battery that allows the lamination of electrodes and a separator to be correctly and easily be carried out and hardly causes a short circuit during battery assemblage.

SOLUTION: In this flat nonaqueous secondary battery having energy capacity of 30 Wh or more and volume energy density of 180 Wh/l or more, the thickness of the battery is set less than 12 mm, a positive electrode positioning hole 107a of a positive electrode 101a is positioned with a positive electrode guiding pin 82, a negative electrode positioning hole 107b of a negative electrode 101b is positioned with a negative electrode guide pin 83, and a separator 104, the negative electrode 101b and the positive electrode 101a are laminated.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-260478

(P2000-260478A)

(43)公開日 平成12年9月22日(2000.9.22)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード*(参考)
H 0 1 M 10/40		H 0 1 M 10/40	Z 5 E 0 1 2
2/02		2/02	K 5 H 0 1 1
2/30		2/30	D 5 H 0 1 4
4/02		4/02	B 5 H 0 2 2
H 0 1 R 4/38		H 0 1 R 4/38	B 5 H 0 2 9
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 10 頁)			

(21)出願番号 特願平11-65106

(22)出願日 平成11年3月11日(1999.3.11)

(71)出願人 000000284

大阪瓦斯株式会社

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

(72)発明者 加藤 史朗

大阪府大阪市中央区平野町4丁目1-2

株式会社関西新技術研究所内

(72)発明者 木下 肇

大阪府大阪市中央区平野町4丁目1-2

株式会社関西新技術研究所内

(74)代理人 100065215

弁理士 三枝 英二 (外9名)

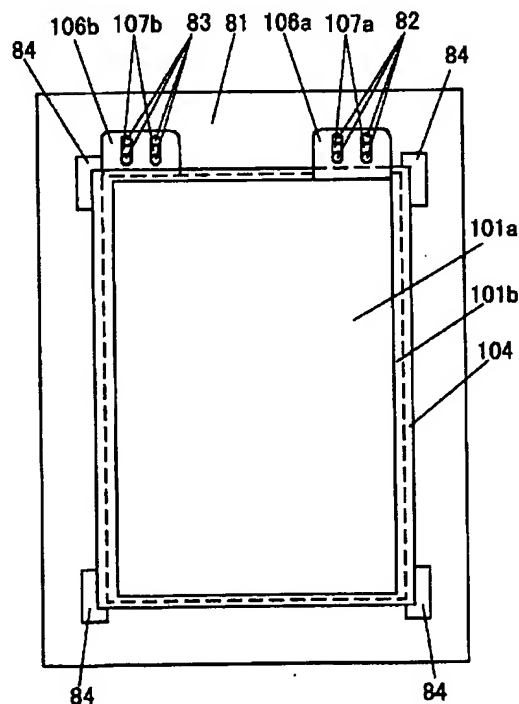
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 非水系二次電池

(57)【要約】

【課題】 電極及びセパレータの積層を正確且つ容易に行えとともに、電池組立時の短絡が生じにくい扁平形状の非水系二次電池を提供する。

【解決手段】 エネルギー容量が30Wh以上且つ体積エネルギー密度が180Wh/l以上の扁平形状非水系二次電池において、電池の厚さを12mm未満にするとともに、正極用ガイドピン82により正極101aの正極用位置決め穴107aを位置決めし、負極用ガイドピン83により負極101bの負極用位置決め穴107bを位置決めし、セパレータ104、負極101b及び正極101aを積層する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 正極、負極、セパレータ、及びリチウム塩を含む非水系電解質を備えた非水系二次電池であつて、

前記非水系二次電池は、その厚さが12mm未満の扁平形状であり、そのエネルギー容量が30Wh以上且つ体積エネルギー密度が180Wh/l以上であり、前記正極、前記負極、及び前記セパレータの少なくとも一つは、組み立て時の位置決めに使用するための開口部を有することを特徴とする非水系二次電池。

【請求項2】 前記開口部の少なくとも一つは、非円形の穴であることを特徴とする請求項1に記載の非水系二次電池。

【請求項3】 前記開口部は、前記正極及び前記負極に設けられることを特徴とする請求項1又は2に記載の非水系二次電池。

【請求項4】 前記開口部に正極端子及び／又は負極端子が挿入され、前記正極及び／又は前記負極が前記正極端子及び／又は前記負極端子に電気的に接続されることを特徴とする請求項3に記載の非水系二次電池。

【請求項5】 前記正極及び／又は前記負極は、複数であることを特徴とする請求項1から4までのいずれかに記載の非水系二次電池。

【請求項6】 前記正極は、マンガン酸化物を含み、前記負極は、リチウムをドーブ及び脱ドーブ可能な物質を含むことを特徴とする請求項1から5までのいずれかに記載の非水系二次電池。

【請求項7】 前記非水系二次電池の電池容器の板厚は、0.2mm以上1mm以下であることを特徴とする請求項1から6までのいずれかに記載の非水系二次電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、非水系二次電池及びその製造方法に関し、特に、蓄電システム用非水系二次電池及びその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、省資源を目指したエネルギーの有効利用及び地球環境問題の観点から、深夜電力貯蔵及び太陽光発電の電力貯蔵を目的とした家庭用分散型蓄電システム、電気自動車のための蓄電システム等が注目を集めている。例えば、特開平6-86463号公報には、エネルギー需要者に最適条件でエネルギーを供給できるシステムとして、発電所から供給される電気、ガスコージェネレーション、燃料電池、蓄電池等を組み合わせたトータルシステムが提案されている。このような蓄電システムに用いられる二次電池は、エネルギー容量が10Wh以下の携帯機器用小型二次電池と異なり、容量が大きい大型のものが必要とされる。このため、上記の蓄電システムでは、複数の二次電池を直列に積層し、電圧が

例えば50～400Vの組電池として用いるのが常であり、ほとんどの場合、鉛電池を用いていた。

【0003】一方、携帯機器用小型二次電池の分野では、小型及び高容量のニーズに応えるべく、新型電池としてニッケル水素電池、リチウム二次電池の開発が進展し、180Wh/l以上の体積エネルギー密度を有する電池が市販されている。特に、リチウムイオン電池は、350Wh/lを超える体積エネルギー密度の可能性を有すること、及び、安全性、サイクル特性等の信頼性が金属リチウムを負極に用いたリチウム二次電池に比べ優れることから、その市場を飛躍的に延ばしている。

【0004】これを受け、蓄電システム用大型電池の分野においても、高エネルギー密度電池の候補として、リチウムイオン電池をターゲットとし、リチウム電池電力貯蔵技術研究組合(LIBES)等で精力的に開発が進められている。

【0005】これら大型リチウムイオン電池のエネルギー容量は、100Whから400Wh程度であり、体積エネルギー密度は、200～300Wh/lと携帯機器用小型二次電池並のレベルに達している。その形状は、直径50mm～70mm、長さ250mm～450mmの円筒型、厚さ35mm～50mmの角形又は長円角形等の扁平角柱形が代表的なものである。

【0006】また、薄型のリチウム二次電池については、薄型の外装に、例えば、金属とプラスチックをラミネートした厚さ1mm以下のフィルムを収納したフィルム電池(特開平5-159757号公報、特開平7-57788号公報等)、厚さ2mm～15mm程度の小型角型電池(特開平8-195204号公報、特開平8-138727号公報、特開平9-213286号公報等)が知られている。これらのリチウム二次電池は、いずれも、その目的が携帯機器の小型化及び薄型化に対応するものであり、例えば携帯用パソコンの底面に収納できる厚さ数mmでJIS A4サイズ程度の面積を有する薄型電池も開示されているが(特開平5-283105号公報)、エネルギー容量が10Wh以下であるため、蓄電システム用二次電池としては容量が小さ過ぎる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の電池の内部構造として、一般的に、正極と、負極と、それらを隔離するセパレータとが重ねられるが、リチウムイオン電池の場合、 $\text{LiCoO}_2$ 等の金属酸化物よりなる正極と、黒鉛等のリチウムをドーブ及び脱ドーブ可能な炭素材料よりなる負極と、ポリプロピレン、ポリエチレン等の微孔膜と呼ばれる厚さ0.02～0.05mmのセパレータとでは、外形寸法がそれぞれ相違する。たとえば、正極と負極とは、負極の方を正極に比べてやや大き目にし、負極へのリチウム金属の電析を防止するとともに、電池組立時に正負極の対向位置が少々ずれても、製品ばらつき

がないように設計される。また、セパレータも、正負極より大きく設計され、短絡を防止するための工夫がなされている。

【0008】また、円筒型電池の場合、上述のサイズの異なる、正極、負極、セパレータの位置決めは、巻回機において容易に工夫できるが、角型電池及び箱型電池において電極を積層する場合、位置決めが難しく、楕円上に巻回した電極ユニットを押しつぶす、又は、電極を袋状のセパレータに挿入し、積層するなど工夫がなされているが、簡便で、かつ、充填率の高い積層方法が望まれている。

【0009】特に、扁平形状の電池の場合、以下のような問題があった。すなわち、巻回した電極ユニットを押しつぶす方法では、押しつぶされた曲率の高い電極部における集電体からの電極活物質層の剥離により短絡する。また、袋状のセパレータを用いる場合、電極面積が大きく、十分な押えが得られないことから、組立時のセパレータのしわ等によりセパレータと電極層との間に隙間が生じ易く、電池の内部抵抗が大きくなり易い。さらには、セパレータの綴じ代部分が大きく、電極の充填率が小さくなり、電池の容量設計に影響を与える。

【0010】上述の点から、特に大型電池、さらには、扁平形状をした大型電池に適した、位置決めが容易で、かつ、短絡等が生じにくく、充填効率の良い積層法は見出されていないのが現状であった。

【0011】本発明の目的は、電極及びセパレータの積層を正確且つ容易に行えとともに、電池組立時の短絡が生じにくい扁平形状の非水系二次電池を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、正極、負極、セパレータ、及びリチウム塩を含む非水系電解質を備えた非水系二次電池であって、前記非水系二次電池は、その厚さが12mm未満の扁平形状であり、そのエネルギー容量が30Wh以上且つ体積エネルギー密度が180Wh/l以上であり、前記正極、前記負極、及び前記セパレータの少なくとも一つは、組み立て時の位置決めに使用するための開口部を有することを特徴とする非水系二次電池を提供するものである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態の非水系二次電池について図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の一実施の形態の扁平な矩形（ノート型）の蓄電システム用非水系二次電池の平面図及び側面図を示す図であり、図2は、図1に示す電池の内部に収納される電極積層体の構成を示す側面図である。

【0014】図1及び図2に示すように、本実施の形態の非水系二次電池は、上蓋1及び底容器2からなる電池容器と、該電池容器の中に収納されている複数の正極1

01a、負極101b、101c、及びセパレータ104からなる電極積層体を備えている。本実施の形態のような扁平型非水系二次電池の場合、正極101a、負極101b（又は積層体の両外側に配置された負極101c）は、例えば、図2に示すように、セパレータ104を介して交互に配置されて積層されるが、本発明は、この配置に特に限定されず、積層数等は、必要とされる容量等に応じて種々の変更が可能である。また、図1及び図2に示す非水系二次電池の形状は、例えば縦300mm×横210mm×厚さ6mmであり、正極101aにLiMn<sub>2</sub>O<sub>4</sub>、負極101b、101cに炭素材料を用いるリチウム二次電池の場合、例えば、蓄電システムに用いることができる。

【0015】次に、正極101a、負極101b、101c、セパレータ104の積層時の位置決めに使用される開口部となる位置決め穴について説明する。位置決め穴は、正極101a、負極101b、101c、及びセパレータ104のいずれかに設けられ、図2に示すようなシート状の正極101a、負極101b、101c、及びセパレータ104を積層する場合、正極101a及び負極101b、101cに設けられることがより好ましく、以下、その一例を具体的に説明する。なお、本発明は、以下に説明する積層用治具及び位置決め穴等に限定されるものではない。また、位置決めに使用される開口部は、穴に特に限定されず、位置決めできれば、切り欠き、凹部等であってもよい。

【0016】図3は、正極101a、負極101b、101cセパレータ104の積層方法の一例の説明図である。図3に示すように、各2個の正極用位置決め穴107a及び負極用位置決め穴107bは、最大サイズであるセパレータ104の外側で位置決めが可能な位置で正極集電片106a及び負極集電片106bにそれぞれ設けられている。

【0017】積層用治具は、基盤81と、基盤81の所定位置に固定された4本の正極用ガイドピン82、4本の負極用ガイドピン83及び4個のL字型固定部84とを備える。まず、最も大きいセパレータ104を、その四隅が4個のL字型固定部84の内側に沿うように位置決めする。次に、負極用ガイドピン83を負極用位置決め穴107bに挿入し、次に大きい負極101b（又は101c）を位置決めする。次に、セパレータ104を、その四隅が4個のL字型固定部84の内側に沿うように位置決めする。最後に、正極用ガイドピン82を正極用位置決め穴107aに挿入し、正極101aを位置決めする。以降、正極101a、負極101b（又は101c）及びセパレータ104の枚数に応じて上記操作を繰り返すことにより、正極101a、負極101b、101c及びセパレータ104を高精度に位置合わせされた状態で積層することができる。なお、ガイドピンは積層完了後に容易に抜けるようにしておくと、電極積層

体の取り外し時の位置ずれが少なくなり好ましい。

【0018】ここで、位置決め用の開口部の形状は、特に限定されるものではなく、穴の場合、円形、長円形、L字形、三日月形、三角形、正方形、長方形、多角形等が挙げられ、切り欠き又は凹部の場合は、U字形、楔形等が挙げられる。1枚の電極に設けられる位置決め用の開口部の数は、特に限定されるものではなく、少なくとも一つあればよいが、縦横方向のずれをより防止するために、図3に示すように2つ設けてもよく、また、それ以上の個数であってもよい。また、1枚の電極に設けられる位置決め用の開口部を設ける個数も、特に限定されるものではなく、図3に示すように少なくとも1箇所に設ければよく、縦横方向のずれをより防止するために、電極の対角上又は対向する位置等の2箇所に設けてもよく、また、それ以上の箇所に設けてもよい。なお、複数箇所に位置決め穴を設け、後述するように1箇所の位置決め穴を利用して外部への電気的接続をとる場合、積層完了後に他の部分を切断することも可能である。また、1枚の電極に設けられる位置決め用の開口部を設ける位置も、特に限定されるものではなく、図3に示すように一辺の端部に設けてもよく、又は一辺の中間部に設けてもよい。

【0019】また、外部端子すなわち図1に示す正極端子3及び／又は負極端子4の電池内側にネジ部を形成し、該ネジ部を位置決め穴に通してナットで締結することにより、位置決め穴を正極端子3及び／又は負極端子4と正極101a及び／又は負極101b、101cとの接続用の穴として共用することも可能である。また、中継部材を介して外部端子と電極との間の電気的接続を行い、中継部材の一端側の穴と位置決め穴とにボルトを

通してナットで締結するようにしてもよい。

【0020】上記のように、位置決め穴を利用して外部への電気的接続をとる場合、位置決め穴は円形でないことが好ましい。図4の(a)及び(b)を用いてこの理由を説明する。図4の(a)は、ガイドピン83(ガイドピン82は図示省略)を備える積層用治具を用いて電極等を積層した時の状態を示す図であり、図4の(b)は、位置決め後に負極101b、101cの負極集電片106bをボルト91及びナット92で締結した時の状態を示す図である。なお、図中、説明の簡略化のため、

積層枚数は少なくしている。

【0021】図4の(a)に示すように、積層用治具を用いて位置決めした後、図4の(b)に示すように、ボルト91及びナット92を用いて接続しようとする、各負極101b、101cの端部からボルト91及びナット92による固定位置までの距離は、各負極により異なり、外側の負極ほど遠くなり、中間の負極が最も近くなる。従って、円形の位置決め穴を用いる場合、中間側の負極の負極集電片106bが弛み、集電片の折れ等の損傷が発生し、ボルト・ナットによる固定が煩雑にな

る。これは、正極の場合も同様である。従って、このような不都合を回避するために、位置決め穴の少なくとも1つは、上記距離の差を吸収できるように、円形でない形状、例えば、円形を一方に伸ばした長円形であることが好ましい。

【0022】ここまで、シート状の電極等を積層する場合について説明したが、例えば、電極の一方を折り畳みながら、その間にセパレータと他の電極を挟み込んでいく場合等にも上記と同様の位置決め穴を用いることができる。また、例えば、セパレータと負極を張り合わせたものを、図3のL字型固定部84により位置決めし、正極のみに上記の位置決め穴を設け、ガイドピン等を用いて位置決めを行うこと等も可能である。

【0023】上記の接続構造により、各正極101aの正極集電体105aは、正極端子3に電気的に接続され、同様に、各負極101b、101cの負極集電体105bは、負極端子4に電気的に接続されている。正極端子3及び負極端子4は、電池容器すなわち上蓋1と絶縁された状態で取り付けられている。

【0024】上蓋1及び底容器2は、図1中の拡大図に示したA点で全周を上蓋を溶かし込み、溶接されている。上蓋1には、電解液の注液口5が開けられており、電解液注液後、仮封口のため、例えば、アルミニウム変性ポリプロピレンラミネートフィルムからなる封口フィルム6を用いて一旦封口され、その後、少なくとも1回充電された後に外され、電池容器内の圧力を大気圧未満にした状態で最終封口される。この場合、封口フィルム6は電池内部の内圧が上昇したときに解放するための安全弁を兼ね備えることができる。封口フィルム6による最終封口工程後の電池容器内の圧力は、大気圧未満であり、好ましくは650 Torr以下、更に好ましくは550 Torr以下である。この圧力は、使用するセパレータ、電解液の種類、電池容器の材質及び厚み、電池の形状等を加味して決定されるものである。内圧が大気圧以上の場合、電池が設計厚みより大きくなったり、又は、電池の厚みのバラツキが大きくなり、電池の内部抵抗及び容量がばらつく原因となるため好ましくない。

【0025】正極101aに用いられる正極活物質としては、リチウム系の正極材料であれば、特に限定されず、リチウム複合コバルト酸化物、リチウム複合ニッケル酸化物、リチウム複合マンガン酸化物、或いはこれらの混合物、更にはこれら複合酸化物に異種金属元素を一種以上添加した系等を用いることができ、高電圧、高容量の電池が得られることから、好ましい。また、安全性を重視する場合、熱分解温度が高いマンガン酸化物が好ましい。このマンガン酸化物としては $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ に代表されるリチウム複合マンガン酸化物、更にはこれら複合酸化物に異種金属元素を一種以上添加した系、さらにはリチウム、酸素等を量論比よりも過剰にした $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ が挙げられる。

【0026】負極101b、101cに用いられる負極活物質としては、リチウム系の負極材料であれば、特に限定されず、リチウムをドーブ及び脱ドーブ可能な材料であることが、安全性、サイクル寿命などの信頼性が向上し好ましい。リチウムをドーブ及び脱ドーブ可能な材料としては、公知のリチウムイオン電池の負極材として使用されている黒鉛系物質、炭素系物質、錳酸化物系、ケイ素酸化物系等の金属酸化物、或いはポリアセン系有機半導体に代表される導電性高分子等が挙げられる。特に、安全性の観点から、150℃前後の発熱が小さいポリアセン系物質又はこれを含んだ材料が望ましい。

【0027】セパレータ104の構成は、特に限定されるものではないが、単層又は複層のセパレータを用いることができ、少なくとも1枚は不織布を用いることが好ましく、この場合、サイクル特性が向上する。また、セパレータ104の材質も、特に限定されるものではないが、例えばポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン、ポリアミド、クラフト紙、ガラス等が挙げられるが、ポリエチレン、ポリプロピレンが、コスト、含水などの観点から好ましい。また、セパレータ104として、ポリエチレン、ポリプロピレンを用いる場合、セパレータの目付量は、好ましくは $5\text{ g/m}^2$ 以上 $30\text{ g/m}^2$ 以下であり、より好ましくは $5\text{ g/m}^2$ 以上 $20\text{ g/m}^2$ 以下であり、さらに好ましくは $8\text{ g/m}^2$ 以上 $20\text{ g/m}^2$ 以下である。セパレータの目付量が $30\text{ g/m}^2$ を越える場合、セパレータが厚くなりすぎたり、又は気孔率が低下し、電池の内部抵抗が高くなるので好ましくなく、 $5\text{ g/m}^2$ 未満の場合、実用的な強度が得られないので好ましくない。

【0028】本実施の形態の非水系二次電池の電解質としては、公知のリチウム塩を含む非水系電解質を使用することができ、正極材料、負極材料、充電電圧等の使用条件により適宜決定され、より具体的には $\text{LiPF}_6$ 、 $\text{LiBF}_4$ 、 $\text{LiClO}_4$ 等のリチウム塩を、プロピレンカーボネート、エチレンカーボネート、ジエチルカーボネート、ジメチルカーボネート、メチルエチルカーボネート、ジメトキシエタン、 $\gamma$ -ブチロラクトン、酢酸メチル、蟻酸メチル、或いはこれら2種以上の混合溶媒等の有機溶媒に溶解したもの等が例示される。また、電解液の濃度は特に限定されるものではないが、一般的に $0.5\text{ mol/l}$ から $2\text{ mol/l}$ が実用的であり、該電解液は当然のことながら、水分が $100\text{ ppm}$ 以下のものを用いることが好ましい。なお、本明細書で使用する非水系電解質とは、非水系電解液、有機電解液を含む概念を意味するものであり、また、ゲル状又は固体の電解質も含む概念を意味するものである。

【0029】上記のように構成された非水系二次電池は、家庭用蓄電システム（夜間電力貯蔵、コージェネレーション、太陽光発電等）、電気自動車等の蓄電システム等に用いることができ、大容量且つ高エネルギー密度を

有することができる。この場合、エネルギー容量は、好ましくは $30\text{ Wh}$ 以上、より好ましくは $50\text{ Wh}$ 以上であり、且つエネルギー密度は、好ましくは $180\text{ Wh/l}$ 以上、より好ましくは $200\text{ Wh/l}$ である。エネルギー容量が $30\text{ Wh}$ 未満の場合、或いは、体積エネルギー密度が $180\text{ Wh/l}$ 未満の場合は、蓄電システムに用いるには容量が小さく、十分なシステム容量を得るために電池の直並列数を増やす必要があること、また、コンパクトな設計が困難となることから蓄電システム用としては好ましくない。

【0030】ところで、一般に、蓄電システム用の大型リチウム二次電池（エネルギー容量 $30\text{ Wh}$ 以上）においては、高エネルギー密度が得られるものの、その電池設計が携帯機器用小型電池の延長にあることから、直径又は厚さが携帯機器用小型電池の3倍以上の円筒型、角型等の電池形状とされる。この場合には、充放電時の電池の内部抵抗によるジュール発熱、或いはリチウムイオンの出入りによって活物質のエントロピーが変化することによる電池の内部発熱により、電池内部に熱が蓄積されやすい。このため、電池内部の温度と電池表面付近の温度差が大きく、これに伴って内部抵抗が異なる。その結果、充電量、電圧のバラツキを生じ易い。また、この種の電池は複数個を組電池にして用いるため、システム内での電池の設置位置によっても蓄熱されやすさが異なって各電池間のバラツキが生じ、組電池全体の正確な制御が困難になる。更には、高率充放電時等に放熱が不十分な為、電池温度が上昇し、電池にとって好ましくない状態におかれることから、電解液の分解等による寿命の低下、更には電池の熱暴走の誘起など信頼性、特に、安全性に問題が残されていた。

【0031】本実施の形態の扁平形状の非水系二次電池は、放熱面積が大きくなり、放熱に有利であるため、上記のような問題も解決することができる。すなわち、本実施の形態の非水系二次電池は、扁平形状をしており、その厚さは、好ましくは $12\text{ mm}$ 未満、より好ましくは $10\text{ mm}$ 未満、さらに好ましくは $8\text{ mm}$ 未満である。厚さの下限については電極の充填率、電池サイズ（薄くなれば同容量を得るためには面積が大きくなる）を考慮した場合、 $2\text{ mm}$ 以上が実用的である。電池の厚さが $12\text{ mm}$ 以上になると、電池内部の発熱を十分に外部に放熱することが難しくなること、或いは電池内部と電池表面付近での温度差が大きくなり、内部抵抗が異なる結果、電池内での充電量、電圧のバラツキが大きくなる。なお、具体的な厚さは、電池容量、エネルギー密度に応じて適宜決定されるが、期待する放熱特性が得られる最大厚さで設計するのが、好ましい。

【0032】また、本実施の形態の非水系二次電池の形状としては、例えば、扁平形状の表裏面が角形、円形、長円形等の種々の形状とすることができ、角形の場合は、一般に矩形であるが、三角形、六角形等の多角形と

することもできる。さらに、肉厚の薄い円筒等の筒形にすることもできる。筒形の場合は、筒の肉厚がここの厚さとなる。また、製造の容易性の観点から、電池の扁平形状の表裏面が矩形であり、図1に示すようなノート型の形状が好ましい。

【0033】電池容器となる上蓋1及び底容器2に用いられる材質は、電池の用途、形状により適宜選択され、特に限定されるものではなく、鉄、ステンレス鋼、アルミニウム等が一般的であり、実用的である。また、電池容器の厚さも電池の用途、形状或いは電池ケースの材質により適宜決定され、特に限定されるものではない。好ましくは、その電池表面積の80%以上の部分の厚さ（電池容器を構成する一番面積が広い部分の厚さ）が0.2mm以上である。上記厚さが0.2mm未満では、電池の製造に必要な強度が得られないことから望ましくなく、この観点から、より好ましくは0.3mm以上である。また、同部分の厚さは、1mm以下であることが望ましい。この厚さが1mmを超えると、電極面を押さえ込む力は大きくなるが、電池の内容積が減少し十分な容量が得られないこと、或いは、重量が重くなることから望ましくなく、この観点からより好ましくは0.7mm以下である。

【0034】上記のように、非水系二次電池の厚さを1.2mm未満に設計することにより、例えば、該電池が30Wh以上の大容量かつ180Wh/lの高エネルギー密度を有する場合、高率充放電時等においても、電池温度の上昇が小さく、優れた放熱特性を有することができる。従って、内部発熱による電池の蓄熱が低減され、結果として電池の熱暴走も抑止することが可能となり信頼性、安全性に優れた非水系二次電池を提供することができる。

【0035】次に、上記のように構成された非水系二次電池の製造方法のうち最終封口工程について詳細に説明する。本実施形態の非水系二次電池では、完成後の電池の内部圧力が大気圧未満になるように、正極101a、負極101b、101c、セパレータ104及び非水系電解質を電池容器内に収容し、少なくとも1回充電した後に電池容器内の圧力を大気圧未満にした状態で電池容器の最終封口工程を行っている。

【0036】上記の最終封口工程は、少なくとも一回の充電操作の後に行うことが好ましい。上記の充電操作は、電池に用いられる正極材料、負極材料、セパレータ、電解液等の種類、これらの材料の含水率及び不純物、電池が使用される電圧等に応じて種々の条件を採用することができる。例えば、電池の使用電圧まで4～8時間率程度の速度で充電し、また必要に応じて定電圧を印可し、さらに8時間率程度の速度で放電した後に、最終封口工程を行ってもよい。或いは、電池の容量以下の充電操作のみを行った後に封口したり、2回以上の充放電を繰り返した後に封口する等の種々の充電操作も可能

であるが、肝要なことは、完成後の電池の内圧を大気圧未満に維持することである。

【0037】特に、負極に黒鉛、正極にリチウム複合酸化物を用いた液系の電解液を用いる場合、1回目の充電初期に電解液の分解により内部にガスが発生するため、例えば、充電操作を行わずに大気圧未満で最終封口工程を行っても、その後の1回目の充電操作により電池内部が加圧状態（大気圧以上）になり、電池の厚みが厚くなったり、電池の内部抵抗及び容量がばらつき、安定したサイクル特性が得られない場合がある。しかしながら、本実施の形態のように、充電操作を行ってガスを発生させた後に、最終封口工程を大気圧未満で行うことにより、この問題を解決できる。この場合、1回目の充電操作を行うときは、電池内を大気圧未満にして行うことも可能であるが、このときの電池内部の圧力については特に限定されない。

【0038】また、電池内部を大気圧未満にする方法は特に限定されないが、具体的には、以下のようにして行うことができる。

【0039】まず、図2に示すように、正極101a、負極101b、101c及びセパレータ104を積層し、得られた電極積層体等を上蓋1及び底容器2内に収容し、上蓋1及び底容器2の外周部を溶接する。次に、注液口5から電解液を電池容器内に注入する。次に、仮封口のため、前述のアルミニウム-変性ポリプロピレンラミネートフィルム、アルミニウム-変性ポリエチレンラミネートフィルムに代表される熱融着型で水分透過率の低い封口フィルム6を用いて注液口5を一旦封口し、その後、上記のように少なくとも1回充電した後に封口フィルム6を外す。なお、上記の仮封口の方法は、上記の例に特に限定されず、ねじ等を用いて開口部を一時的に封口してもよく、また、水分を除去した状態、例えば、空気を遮断した環境下又は露点が-40℃以下のドライ雰囲気下の場合、封口せずに上記の充電操作を行ってもよい。

【0040】次に、最終封口工程として、封口フィルム6を熱融着する。なお、最終封口工程に用いられる方法は、上記の例に特に限定されず、金属板又は箔を溶接したり、若しくは、電池容器にコックを取り付けて電池内を所定の圧力（大気圧未満）に減圧した後、コックを閉じる等してもよい。

【0041】なお、上記の最終封口工程の圧力は、大気圧未満であり、好ましくは650Torr以下、更に好ましくは550Torr以下である。この圧力は、最終的に完成した電池に要求される内部圧力に応じて決定されるものである。また、最終封口工程を行うために電池容器に設けられる開口部の周長は、電池の外周長の1/10以下にすることが好ましく、1/20以下にすることがより好ましい。開口部の周長が外周長の1/10を越えると、上記したように、融着面積が大きくなり、巨



大な熱融着装置が必要になると共に、融着部分の信頼性に欠ける等の問題が発生する。また、該開口部を設ける部分は、電池の外周部分5mmを除く、表裏面にあることが好ましい。電池の外周部分5mm以内に開口部を設けると、十分な強度が得られず、電解液の漏れ等の封口不良が発生し易いため好ましくない。

【0042】

【実施例】以下、本発明の実施例を示し、本発明をさらに具体的に説明する。

(実施例1)

(1)  $\text{LiCoO}_2$  100重量部、アセチレンブラック8重量部、ポリビニリデンフルオライド(PVDF)3重量部をN-メチルピロリドン(NMP)100重量部と混合し正極合材スラリーを得た。該スラリーを集電体となる厚さ20 $\mu\text{m}$ のアルミ箔の両面に塗布、乾燥した後、プレスを行い、正極を得た。図5の(a)は正極の説明図である。本実施例において正極101aの塗布面積( $W1 \times W2$ )は、262.5 $\times$ 192 $\text{mm}^2$ であり、20 $\mu\text{m}$ の集電体105aの両面に103 $\mu\text{m}$ の厚さで塗布されている。その結果、電極厚さtは226 $\mu\text{m}$ となっている。また、電極の短辺側には電極が塗布されていない正極集電片106aが設けられ、5mm $\times$ 3mmの長穴が2個開けられている。

【0043】(2) 黒鉛化メソカーボンマイクロビーズ(MCMB、大阪ガスケミカル製、品番6-28)100重量部、PVDF10重量部をNMP90重量部と混合し、負極合材スラリーを得た。該スラリーを集電体となる厚さ14 $\mu\text{m}$ の銅箔の両面に塗布、乾燥した後、プレスを行い、負極を得た。図5の(b)は負極の説明図である。負極101bは、正極より、長辺方向で両側に2.25mm、短辺方向で両側に1.5mm大きく、負極101bの塗布面積( $W1 \times W2$ )は、267 $\times$ 195 $\text{mm}^2$ であり、18 $\mu\text{m}$ の集電体105bの両面に108 $\mu\text{m}$ の厚さで塗布されている。その結果、電極厚さtは234 $\mu\text{m}$ となっている。また、電極の短辺側には電極が塗布されていない負極集電片106bが設けられ、5mm $\times$ 3mmの長穴が2個開けられている。更に、同様の手法で片面だけに塗布し、それ以外は同様の方法で厚さ126 $\mu\text{m}$ の片面電極を作成した。片面電極は(3)項の電極積層体において外側に配置される(図2中101c)。

【0044】(3) 図5の(c)はセパレータの説明図である。セパレータ104の面積( $W1 \times W2$ )は、271 $\times$ 197 $\text{mm}^2$ であり、負極104bより長辺方向で両側に2mm、短辺方向で両側に1mm大きい。図2に示すように、上記(1)項で得られた正極8枚、負極9枚(内片面2枚)をセパレータ104a(ポリプロピレン不織布：ニッポン高度紙工業、MP1050、目付10 $\text{g}/\text{m}^2$ )とセパレータ104b(ポリエチレン製微孔膜：旭化成工業HIPORE6022、目付13、

3 $\text{g}/\text{m}^2$ )とを張り合わせたセパレータ104を介して交互に積層し、さらに、電池容器との絶縁のために外側の負極101cの更に外側にセパレータ104bを配置し、電極積層体を作成した。なお、セパレータ104は、セパレータ104bが正極側に、セパレータ104aが負極側になるように配置した。上記の積層に際しては図3に示す積層用治具を用い、積層時間は10回の平均で28分であった。

【0045】(4) 図1に示すように、厚さ0.5mmのSUS304製薄板を深さ5mmに絞り、底容器2を作成し、上蓋1も厚さ0.5mmのSUS304製薄板で作成した。次に、図6に示すように、上蓋1に、アルミニウム製の正極端子3及び銅製の負極端子4(端子最大部10mm $\phi$ 、外部接続用雌ねじ部M3、内部接続用雄ねじ部M6)を取り付けた。正極及び負極端子3、4は、ポリプロピレン製ガスケットで上蓋1と絶縁した。また、正極端子3には、中継部材となるアルミニウム製の正極タブ32がナット31により締結され、負極端子4には、中継部材となる銅製の負極タブ42がナット41により締結され、それぞれ電氣的に接続され、必要に応じて、PET性粘着テープを用いて各部を絶縁した。

【0046】(5) 上記(3)項で作成した電極積層体の各正極集電片106aの2個の位置決め穴及び正極タブ32の2個の穴にアルミニウム製のボルト33を通してアルミニウム製のナット34により締結し、各負極集電片106bの2個の位置決め穴及び負極タブ42の2個の穴に銅製のボルト43を通して銅製のナット44により締結し、それぞれ電氣的に接続した。接続された電極積層体を絶縁テープで固定し、図1の角部Aを全周に亘りレーザー溶接した。その後、注液口5(6mm $\phi$ )から電解液としてエチレンカーボネート：ジエチルカーボネート：メチルエチルカーボネートを6：7：7重量比で混合した溶媒に1mol/lの濃度に $\text{LiPF}_6$ を溶解した溶液を注液した。次に、300Torrの減圧下で、仮止め用のボルトを用いて注液口5を一旦封口した。

【0047】(6) この電池を5Aの電流で4.1Vまで充電し、その後4.1Vの定電圧を印可する定電流定電圧充電を12時間行い、続いて、5Aの定電流で2.5Vまで放電した後、該電池の仮止め用ボルトをはずし、再度、300Torrの減圧下で、12mm $\phi$ に打ち抜いた厚さ0.08mmのアルミ箔-変性ポリプロピレンラミネートフィルムからなる封口フィルム6を、温度250 $\sim$ 350 $^{\circ}\text{C}$ 、圧力1 $\sim$ 3 $\text{kg}/\text{cm}^2$ 、加圧時間5 $\sim$ 10秒の条件で熱融着することにより、注液口5を最終封口した。次に、M3のねじを用いて、得られた電池の正極端子3及び負極端子4に測定用タブを取り付けた。このとき、電池の内部抵抗は4.6m $\Omega$ であり、測定用タブを強く引っ張っても安定していた。該電池を上記と同じ条件で定電流定電圧充電及び放電したとこ



ろ、放電容量は27.2Ahであり、エネルギー容量は100Whであった。また、25Aの定電流で放電した場合、放電容量は、24.0Ahであった。放電終了時の電池温度の上昇は、同容量の箱形（厚み12mm以上）電池を組み立てた場合に比べ少なかった。

（比較例1）実施例1の（4）項において積層用治具を用いないで所定位置に配置しながら、電極積層を行った。積層時間は10回の平均で104分であった。

（比較例2）実施例1と同等の作業時間で積層でき、位置決め治具を用いないで、かつ、位置ずれによる短絡等を起こさない、正極、負極及びセパレータの寸法を検討した。その結果、セパレータの大きさは $271 \times 197 \text{ mm}^2$ 、負極の大きさは $263 \times 190 \text{ mm}^2$ 、正極の大きさは $257 \times 184 \text{ mm}^2$ となった。これらの大きさの正極、負極及びセパレータを用い、実施例1の（4）項において積層用治具を用いないで所定位置に配置しながら、電極積層を行い、実施例1と同様に電池を組んだ。該電池を実施例1の（6）項と同じ条件で定電流定電圧充電及び放電したところ、放電容量は、24.0Ahであり、正極及び負極の面積が実施例1に比べて小さくなっているため、放電容量も低かった。

【0048】

【発明の効果】以上から明らかな通り、本発明によれば、扁平型電池において、正極、負極、セパレータのいずれかに位置決め用の開口部を設けることにより、電極及びセパレータの積層を正確且つ容易に行えとともに、電池組立時の短絡が生じにくくなり、その結果、容量の大きな非水系二次電池を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の蓄電システム用非水系\*30

\* 二次電池の平面図及び側面図を示す図である。

【図2】図1に示す電池の内部に収納される電極積層体の構成を示す側面図である。

【図3】図1に示す電池の正極、負極、セパレータの積層方法の一例の説明図である。

【図4】位置決め治具を用いて電極等を積層した時の状態及び位置決め後に負極集電片をボルト及びナットで締結した時の状態を示す図である。

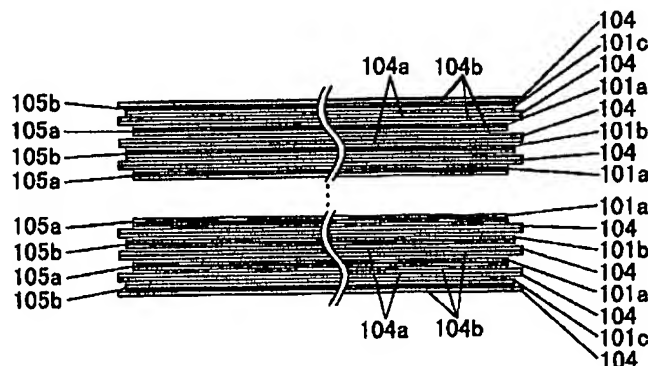
【図5】本発明の非水系二次電池の実施例に用いた正極、負極、及びセパレータの説明図である。

【図6】本発明の非水系二次電池の実施例に用いた上蓋の説明図である。

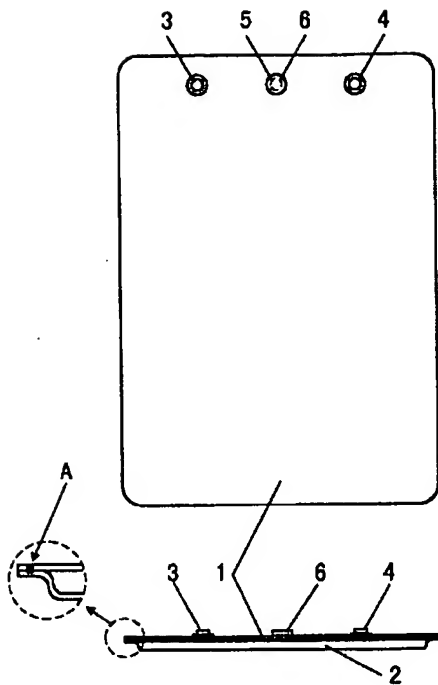
【符号の説明】

- 1 上蓋
- 2 底容器
- 3 正極端子
- 4 負極端子
- 5 注液口
- 6 封口フィルム
- 101a 正極（両面）
- 101b 負極（両面）
- 101c 負極（片面）
- 104、104a、104b セパレータ
- 105a 正極集電体
- 105b 負極集電体
- 106a 正極集電片
- 106b 負極集電片
- 107a 正極用位置決め穴
- 107b 負極用位置決め穴

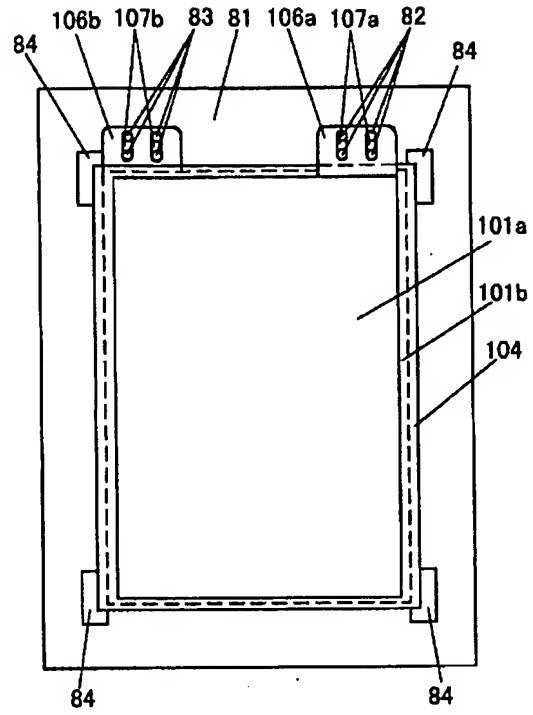
【図2】



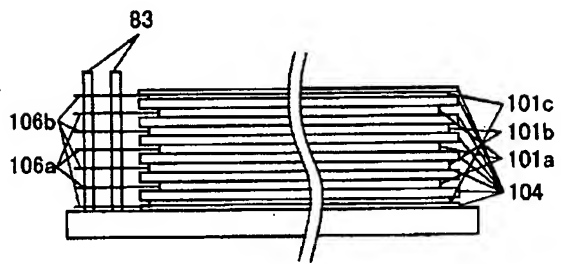
【図1】



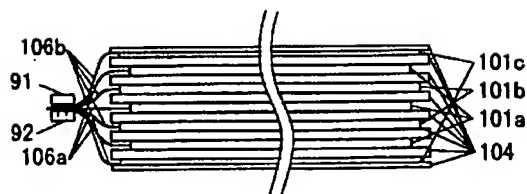
【図3】



【図4】

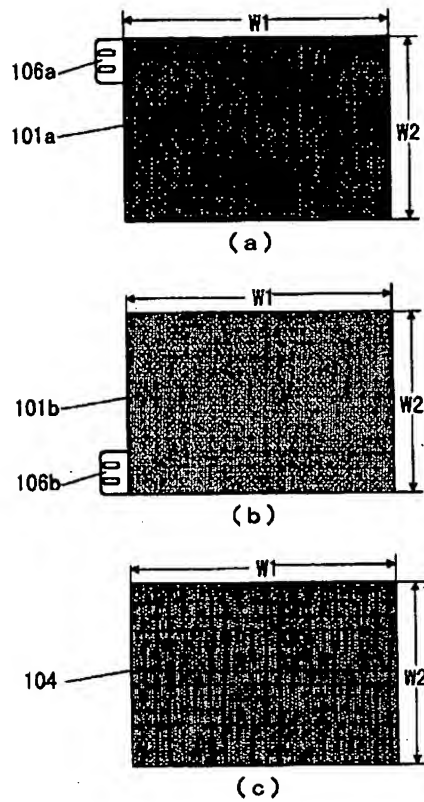


(a)

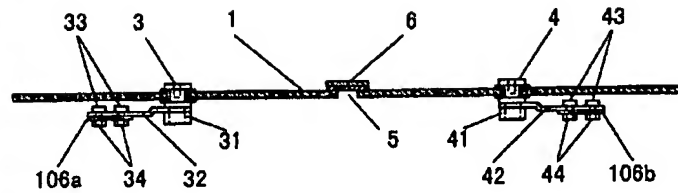


(b)

【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 矢田 静邦  
大阪府大阪市中央区平野町4丁目1-2  
株式会社関西新技術研究所内  
(72)発明者 菊田 治夫  
大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号  
大阪瓦斯株式会社内

Fターム(参考) 5E012 BA12  
5H011 AA09 CC02 CC06 CC10 DD09  
GG09 JJ25 KK01  
5H014 AA04 BB08 EE08 EE10  
5H022 AA09 CC05  
5H029 AJ14 AK02 AK03 AL07 AM03  
AM05 AM07 BJ04 DJ02 DJ04  
DJ05 HJ04 HJ19

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]Are an anode, a negative electrode, a separator, and a nonaqueous electrolyte containing lithium salt the nonaqueous secondary battery which it had, and said nonaqueous secondary battery, The energy capacity is not less than 30 Whs, the thickness is below 12 mm in flat shape, and volume energy density is 180 or more Wh/l, A nonaqueous secondary battery, wherein at least one of said anode, said negative electrode, and said the separators has an opening for using it for positioning at the time of an assembly.

[Claim 2]The nonaqueous secondary battery according to claim 1, wherein at least one of said the openings is an un-circular hole.

[Claim 3]The nonaqueous secondary battery according to claim 1 or 2, wherein said opening is provided in said anode and said negative electrode.

[Claim 4]The nonaqueous secondary battery according to claim 3, wherein a positive pole terminal and/or a negative pole terminal are inserted in said opening and said anode and/or said negative electrode are electrically connected to said positive pole terminal and/or said negative pole terminal.

[Claim 5]A nonaqueous secondary battery given in either to claims 1-4, wherein said anode and/or said negative electrode are plurality.

[Claim 6]A nonaqueous secondary battery given in either to claims 1-5, wherein said anode contains a substance in which a dope and a dedope of lithium of said negative electrode are possible including a manganic acid ghost.

[Claim 7]A nonaqueous secondary battery given in either to claims 1-6, wherein board thickness of a battery container of said nonaqueous secondary battery is 0.2 mm or more 1 mm or less.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]Especially this invention relates to a nonaqueous secondary battery for power storage systems, and a manufacturing method for the same about a nonaqueous secondary battery and a manufacturing method for the same.

[0002]

[Description of the Prior Art]In recent years, the home distributed power storage system aiming at the midnight power storage from effective use of energy and a viewpoint of global environment problems and the stationary energy storage of photovoltaics which aimed at saving resources, the power storage system for an electromobile, etc. attract attention. For example, the total system which combined with JP,6-86463,A electrical and electric equipment, gas cogeneration, a fuel cell, a storage battery, etc. which are supplied from plant as a system which can supply energy to an energy need person by an optimal condition is proposed. As for the rechargeable battery used for such a power storage system, the large-sized thing which has the capacity unlike the small rechargeable battery for portable devices of 10 Whs or less with large energy capacity is needed. For this reason, in the above-mentioned power storage system, two or more rechargeable batteries were laminated in series, it is a usual state that voltage uses as a cell group which are 50-400V, and, in almost all cases, it used the lead battery.

[0003]On the other hand, in the field of the small rechargeable battery for portable devices, development of a nickel hydride battery and a lithium secondary battery progresses as a new style cell in order to meet the needs of small size and high capacity, and the cell which has the volume energy density of 180 or more Wh/l is marketed. Since reliability, such as having the possibility of the volume energy density exceeding 350 Wh/l and safety, and a cycle characteristic, is excellent compared with the lithium secondary battery which used metal

lithium for the negative electrode, especially the lithium ion battery is extending the commercial scene by leaps and bounds.

[0004]This is received, also in the field of the large-sized cell for power storage systems, as a candidate of a high energy density battery, a lithium ion battery is targeted and development is energetically furthered by the lithium cell electric-energy-storage-technology research association (LIBES) etc.

[0005]The energy capacity of these large-sized lithium ion batteries is 100 Whs to about 400 Whs.

Volume energy density has reached the level of 200 - 300 Wh/l and the small rechargeable battery average for portable devices.

The shape has typical flat square pillar types, such as 50 mm - 70 mm in diameter, and [ 250 mm - 450 mm in length ] cylindrical, a 35 mm - 50 mm-thick square shape, or an ellipse square shape.

[0006]About a thin lithium secondary battery, to the thin exterior. for example, metal and the film cell (JP,5-159757,A.) which stored the film with a thickness of 1 mm or less which laminated the plastic Small square-shaped cells (JP,8-195204,A, JP,8-138727,A, JP,9-213286,A, etc.) with a thickness [ , such as JP,7-57788,A, ] of 2 mm - about 15 mm are known. As for each of these lithium secondary batteries, the purpose corresponds to a miniaturization and slimming down of a portable device.

For example, although the thin cell which has the area about JIS A4 size by several millimeters in thickness which can be stored on the bottom of a portable personal computer is also indicated (JP,5-283105,A), since energy capacity is 10 Whs or less, as a rechargeable battery for power storage systems, capacity is too small.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Although an anode, a negative electrode, and the separator that isolates them generally pile up as an internal structure of the conventional cell, The anode which consists of metallic oxides, such as  $\text{LiCoO}_2$ , in the case of a lithium ion battery, An outside dimension is different, respectively with the negative electrode which consists of a carbon material in which a dope and a dedope of lithium, such as black lead, are possible, and a separator with a thickness of 0.02-0.05 mm called micropore films, such as polypropylene and polyethylene. For example, even if the opposed position of positive and negative poles shifts a little at the time of a battery assembly, an anode and a negative electrode are designed so that there may be no product dispersion, while making the negative electrode oversized a little compared with an anode and preventing the electrocrystallization of the lithium metal to a negative electrode. A separator is also designed more greatly than positive and negative poles, and the device for preventing a short circuit is made.

[0008]In the case of a cylindrical cell, in a \*\*\*\* machine, can devise easily positioning of the anode, negative electrode, and separator with which above-mentioned sizes differ, but. When laminating an electrode in a square-shaped cell and a core box cell, positioning is difficult, and although the electrode unit which \*\*\*\*(ed) on the ellipse is crushed or a device, such as inserting an electrode in a saccate separator and laminating it, is made, a high laminating method of the filling factor is desired simple.

[0009]In particular, in the case of the cell of flat shape, there were the following problems. That is, in the method of crushing the electrode unit which \*\*\*\*(ed), it connects too hastily by exfoliation of the electrode active material layer from the charge collector in the polar zone with crushed high curvature. When using a saccate separator, an electrode area is large, since sufficient presser foot is not obtained, it is easy to produce a crevice between a separator and an electrode layer by the wrinkles of the separator at the time of an assembly, etc., and the internal resistance of a cell becomes large easily. The binding margin part of a separator is large, and the filling factor of an electrode becomes small and affects the capacity design of a cell.

[0010]Positioning which was suitable for especially a large-sized cell and the large-sized cell which carried out flat shape further was easy, and it was hard to produce a short circuit etc. from the above-mentioned point, and the actual condition was that the laminated layers method with a sufficient charging efficiency is not found out.

[0011]There is the purpose of this invention in providing the nonaqueous secondary battery of the flat shape which the short circuit at the time of a battery assembly does not produce easily while being able to perform lamination of an electrode and a separator correctly and easily.

[0012]

[Means for Solving the Problem]In order to attain the above-mentioned purpose, this invention is an anode, a negative electrode, a separator, and a nonaqueous electrolyte containing lithium salt the nonaqueous secondary battery which it had, and said nonaqueous secondary battery, The energy capacity is not less than 30 Whs, the thickness is below 12 mm in flat shape, and volume energy density is 180 or more Wh/l, At least one of said anode, said negative electrode, and said the separators provides a nonaqueous secondary battery having an opening for using it for positioning at the time of an assembly.

[0013]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, it explains, referring to drawings for the nonaqueous secondary battery of the 1 embodiment of this invention. Drawing 1 is a figure showing the top view and side view of 1 embodiment of the nonaqueous secondary battery for power storage systems, and drawing 2 is a side view showing the composition of the electrode layered product stored inside the cell shown in drawing 1. [ of this invention ] [ of a flat rectangle (note type) ]



[0014]As shown in drawing 1 and drawing 2, the nonaqueous secondary battery of this embodiment is provided with the following.

The battery container which consists of the top cover 1 and the bottom container 2.

The electrode layered product which consists of two or more anodes 101a, the negative electrodes 101b and 101c, and the separator 104 which are stored in this battery container.

In the case of a flat type nonaqueous secondary battery like this embodiment, as shown in drawing 2, via the separator 104, the anode 101a and the negative electrode 101b (or negative electrode 101c arranged in the both outsides of a layered product) are arranged by turns, and are laminated, for example, but. This invention in particular is not limited to this arrangement, but various change is possible for the numbers of laminations according to the capacity etc. which are needed. In the case of the lithium secondary battery which uses  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  for the anode 101a and with which it is 6 mm in 300 mm by 210 mmx thickness, for example, and it uses a carbon material for the negative electrodes 101b and 101c, the shape of the nonaqueous secondary battery shown in drawing 1 and drawing 2 can be used for a power storage system, for example.

[0015]Next, the locating hole used as the anode 101a, the negative electrodes 101b and 101c, and the opening used for positioning at the time of lamination of the separator 104 is explained. A locating hole is established in either the anode 101a, the negative electrodes 101b and 101c and the separator 104, When laminating the anode 101a of a sheet shaped as shown in drawing 2, the negative electrodes 101b and 101c, and the separator 104, it is more preferred to be provided in the anode 101a and the negative electrodes 101b and 101c, and it explains the example concretely hereafter. This invention is not limited to a jig for lamination, a locating hole, etc. which are explained below. As long as the opening in particular used for positioning is not limited to a hole but it can position it, they may be notching, a crevice, etc.

[0016]Drawing 3 is an explanatory view of an example of the laminating method of the anode 101a, the negative electrode 101b, and the 101c separator 104. As shown in drawing 3, the two locating holes 107a each for anodes and locating holes 107b for negative electrodes are established in the piece 106a of anode current collection, and the piece 106b of negative-electrode current collection in the position which can be positioned by the outside of the separator 104 which is the maximum size, respectively.

[0017]The jig for lamination is provided with the following.

Base 81.

The guide pin 83 for negative electrodes of four guide pins [ 82 or 4 ] for anodes and four L shape holding parts 84 which were fixed to the prescribed position of the base 81.

First, the largest separator 104 is positioned so that the four corners may meet inside four L shape holding parts 84. Next, the guide pin 83 for negative electrodes is inserted in the locating hole 107b for negative electrodes, and the negative electrode 101b (or 101c) large

next is positioned. Next, the separator 104 is positioned so that the four corners may meet inside four L shape holding parts 84. Finally, the guide pin 82 for anodes is inserted in the locating hole 107a for anodes, and the anode 101a is positioned. Henceforth, by repeating the above-mentioned operation according to the number of sheets of the anode 101a, the negative electrode 101b (or 101c), and the separator 104, the anode 101a, the negative electrodes 101b and 101c, and the separator 104 can be laminated, where alignment is carried out with high precision. When it escapes from a guide pin easily after the completion of lamination, the position gap at the time of removal of an electrode layered product decreases, and it is preferred.

[0018]Here, the shape in particular of the opening for positioning is not limited, in the case of a hole, circular, an ellipse, L type, crescent shape, a triangle, a square, a rectangle, a polygon, etc. are mentioned, and when it is notching or a crevice, U type, a wedge, etc. are mentioned. The number in particular of the openings for positioning provided in the electrode of one sheet may not be limited, although it is good, in order [ with at least one ] to prevent a gap of the direction in every direction more, as it is shown in drawing 3, it may be formed two, and it may be the number beyond it. The number which provides the opening for positioning provided in the electrode of one sheet is not what is limited especially, either, In order for what is necessary to be just to provide in at least one place as shown in drawing 3 and to prevent a gap of the direction in every direction more, it may provide in two places, the vertical angle top of an electrode, or the position which counters, and may provide in the part beyond it. When establishing a locating hole in two or more places, and taking the electrical link to the exterior using one locating hole so that it may mention later, it is also possible to cut other portions after the completion of lamination. The position which provides the opening for positioning provided in the electrode of one sheet is not limited in particular, either, as shown in drawing 3, it may be provided in the end of one side, or it may be provided in the pars intermedia of one side.

[0019]By forming a thread part inside [ which is shown in an external terminal, i.e., drawing 1, / cell ] the positive pole terminal 3 and/or the negative pole terminal 4, and concluding with a nut through this thread part to a locating hole, It is also possible to share a locating hole as a hole for connection with the positive pole terminal 3 and/or the negative pole terminal 4, the anode 101a, and/or the negative electrodes 101b and 101c. The electrical link between an external terminal and an electrode is performed via a relay member, and it may be made to conclude with a nut through a bolt to the hole and locating hole by the side of the end of a relay member.

[0020]As mentioned above, as for a locating hole, when taking the electrical link to the exterior using a locating hole, it is preferred that it is not circular. This reason is explained using (a) of drawing 4, and (b). (a) of drawing 4 is a shown figure a state when an electrode etc. are

laminated using the jig for lamination provided with the guide pin 83 (the guide pin 82 is a graphic display abbreviation), and (b) of drawing 4, It is a figure showing a state when the piece 106b of negative-electrode current collection of the negative electrodes 101b and 101c is concluded with the bolt 91 and the nut 92 after positioning. Lamination number of sheets is lessened among the figure for simplification of explanation.

[0021]If it is going to connect using the bolt 91 and the nut 92 as shown in (b) of drawing 4 after positioning using the jig for lamination as shown in (a) of drawing 4, The distance from the end of each negative electrodes 101b and 101c to a fixed position with the bolt 91 and the nut 92 changes with each negative electrodes, a more nearly outside negative electrode becomes far, and a middle negative electrode becomes the nearest. Therefore, when using a circular locating hole, the piece 106b of negative-electrode current collection of the negative electrode by the side of middle slackens, the damage to a crease of the piece of current collection etc. occurs, and immobilization by a bolt nut becomes complicated. As for this, the same may be said of the case of an anode. Therefore, as for at least one of the locating holes, in order to avoid such inconvenience, it is preferred that it is the shape which is not circular, for example, the ellipse which lengthened the round shape to one way, so that the difference of the above-mentioned distance can be absorbed.

[0022]Although the case where a sheet shaped electrode etc. were laminated was explained so far, when putting a separator and other electrodes between the meantime, the same locating hole as the above can be used, for example, folding up one side of an electrode. It is possible to, position what pasted the separator and the negative electrode together by L shape holding part 84 of drawing 3 for example, to establish the above-mentioned locating hole only in an anode, and to position using a guide pin etc.

[0023]By the above-mentioned connection structure, the positive pole collector 105a of each anode 101a is electrically connected to the positive pole terminal 3, and the negative pole collector 105b of each negative electrodes 101b and 101c is electrically connected to the negative pole terminal 4 in a similar manner. The positive pole terminal 3 and the negative pole terminal 4 are attached in the state where it was insulated with the battery container 1, i.e., a top cover.

[0024]In the A point shown in the enlarged drawing in drawing 1, the top cover 1 and the bottom container 2 melt a top cover, and the perimeter is welded. Since the pouring-in mouth 5 of the electrolysis solution has opened in the top cover 1 and it is after electrolysis solution pouring in and a temporary seal mouth, For example, it once obturates using the obturation film 6 which consists of an aluminum degeneration polypropylene laminate film, after that, after charging once [ at least ], it is removed, and the last obturation is carried out where the pressure in a battery container is made into less than atmospheric pressure. In this case, the obturation film 6 can have a safety valve for releasing, when the internal pressure inside a cell

risers. The pressure in the battery container after the last obturation process by the obturation film 6 is less than atmospheric pressure, and is 550 or less Torr still more preferably 650 or less Torr preferably. This pressure considers the separator to be used, the kind of electrolysis solution, the construction material of a battery container and thickness, the shape of a cell, etc., and is determined. When internal pressure is more than atmospheric pressure, since a cell becomes larger than design thickness, or the variation in the thickness of a cell becomes large and it becomes a cause by which the internal resistance and capacity of a cell vary, it is not desirable.

[0025]As positive active material used for the anode 101a, If it is a positive electrode material of a lithium system, especially, it will not be limited but A lithium compound cobalt oxide, It is desirable from being able to use for a lithium compound nickel oxide, lithium compound manganic acid ghosts or these mixtures, and also these multiple oxides the system etc. as for which more than a kind added the dissimilar metal element, and the cell of high tension and high capacity being obtained. When thinking safety as important, a manganic acid ghost with high pyrolysis temperature is preferred. The system as for which more than a kind added the dissimilar metal element, and  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  which made lithium, oxygen, etc. more superfluous than stoichiometry further are mentioned to the lithium compound manganic acid ghost represented by  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  as this manganic acid ghost, and also these multiple oxides.

[0026]As negative electrode active material used for the negative electrodes 101b and 101c, if it is a negative pole material of a lithium system, it is not limited in particular, but reliability of be [ it / the material in which a dope and a dedope of lithium are possible ], such as safety and a cycle life, improves, and it is preferred. The conductive polymer etc. which are represented by metallic oxides, such as a black lead system substance, carbon system material, a stannic acid ghost system, a silicon oxide system, etc. which are used as a negative electrode material of a publicly known lithium ion battery as a material in which a dope and a dedope of lithium are possible, or the poly acene system organic semiconductor are mentioned. The material which contained a poly acene system substance or this with small generation of heat of around 150 \*\* from a viewpoint of safety especially is desirable.

[0027]Although the composition in particular of the separator 104 is not limited, the separator of a monolayer or a double layer can be used, as for at least one sheet, it is preferred to use a nonwoven fabric, and its cycle characteristic improves in this case. Although the construction material of the separator 104 is not limited in particular, either, and polyolefines, such as polyethylene and polypropylene, polyamide, kraft, glass, etc. are mentioned, for example, polyethylene and polypropylene are preferred from viewpoints of cost, water, etc. When using polyethylene and polypropylene, as the separator 104 the metsuke amount of a separator, More than  $5 \text{ g/m}^2$  is below  $30 \text{ g/m}^2$  preferably, more than  $5 \text{ g/m}^2$  is below  $20 \text{ g/m}^2$  more

preferably, and more than  $8 \text{ g/m}^2$  is below  $20 \text{ g/m}^2$  still more preferably. When the metsuke amount of a separator exceeds  $30 \text{ g/m}^2$ , since a separator becomes thick too much, and it is sufficient, or porosity falls and the internal resistance of a cell becomes high, since practical intensity is not obtained, it is not [ case of less than  $5 \text{ g/m}^2$  ] desirable undesirably.

[0028]As an electrolyte of the nonaqueous secondary battery of this embodiment, Can use the nonaqueous electrolyte containing publicly known lithium salt, and A positive electrode material, It is suitably determined by service conditions, such as a negative pole material and charge voltages, and more specifically  $\text{LiPF}_6$ , Lithium salt, such as  $\text{LiBF}_4$  and  $\text{LiClO}_4$ ,

propylene carbonate, What was dissolved in organic solvents, such as ethylene carbonate, diethyl carbonate, dimethyl carbonate, methylethyl carbonate, dimethoxyethane, gamma-butyrolactone, methyl acetate, methyl formate, or these two or more sorts of mixed solvents, is illustrated. As for this electrolysis solution, although the concentration in particular of an electrolysis solution is not limited, generally  $0.5 \text{ mol/l}$  to  $2 \text{ mol/l}$  is practical, and it is preferred that moisture uses a thing of  $100 \text{ ppm}$  or less with a natural thing. The nonaqueous electrolyte used on these specifications means the concept containing a nonaqueous electrolyte and organic electrolysis liquid, and means the concept which also contains the electrolyte of gel or a solid.

[0029]The nonaqueous secondary battery constituted as mentioned above can be used for power storage systems, such as home power storage systems (night power storage, cogeneration RESHON, photovoltaics, etc.) and an electromobile, etc., and can have large scale and high energy density. In this case, not less than  $30 \text{ Whs}$  of energy capacity are not less than  $50 \text{ Whs}$  more preferably, and  $180$  or more  $\text{Wh/l}$  of energy densities are  $200 \text{ Wh/l}$  more preferably. when energy capacity is less than  $30 \text{ Whs}$ , When volume energy density is less than  $180 \text{ Wh/l}$ , for using for a power storage system, capacity is small, and since it being necessary to increase the number of series parallel of a cell and and a compact design become difficult in order to obtain sufficient system capacity, as an object for power storage systems, it is not desirable.

[0030]By the way, in the large-sized lithium secondary battery for power storage systems (energy capacity of not less than  $30 \text{ Whs}$ ) generally, Although high energy density is obtained, since the cell design is in extension of the sized cell for portable devices, let a diameter or thickness be cell shape, such as cylindrical [ of 3 times or more of the sized cell for portable devices ], and a square shape. In this case, heat tends to be accumulated in the inside of a cell by joule generation of heat by the internal resistance of the cell at the time of charge and discharge, or internal generation of heat of the cell by the entropy of an active material changing with receipts and payments of a lithium ion. For this reason, the temperature inside a cell and the temperature gradient near a battery surface are large, and internal resistance

differs in connection with this. As a result, it is easy to produce the variation in a charge and voltage. In order that this kind of cell may use plurality as a cell group and may use it, accumulation is carried out by the installed position of the cell within a system, easy differ, the variation between each cell arises, and exact control of the whole cell group becomes difficult. Since heat dissipation was insufficient, and battery temperature rose and it set for the cell in the state which is not preferred at the time of high charge and discharge, etc., the problem was left behind to reliability, such as a fall of the life by disassembly of an electrolysis solution, etc., and also induction of the thermal run-away of a cell, especially safety.

[0031]A heat sinking plane product becomes large, and since it is advantageous to heat dissipation, the nonaqueous secondary battery of the flat shape of this embodiment can also solve the above problems. That is, the nonaqueous secondary battery of this embodiment is carrying out flat shape, and the thickness is less than 8 mm still more preferably less than 10 mm more preferably less than 12 mm. When the filling factor of an electrode and battery size (area becomes large in order to obtain the capacity, if it becomes thin) are taken into consideration about the minimum of thickness, not less than 2 mm is practical. When the thickness of a cell is set to not less than 12 mm, as a result of the temperature gradient that it becomes difficult to fully radiate heat outside in generation of heat inside a cell or the inside of a cell, and near a battery surface becoming large and internal resistance's differing, the charge within a cell and the variation of voltage become large. Although concrete thickness is suitably determined according to cell capacity and an energy density, it is preferred to design with the maximum thickness from which the radiation characteristic to expect is acquired.

[0032]When the surface and rear surface of flat shape can consider it as various shape, such as a square shape, circular, and an ellipse, and is a square shape as shape of the nonaqueous secondary battery of this embodiment, for example, generally it is a rectangle, but it can also be considered as polygons, such as a triangle and a hexagon. It can also be made cartridges, such as a thick thin cylinder. In the case of a cartridge, the thickness of a pipe serves as thickness here. The shape of a note type as the surface and rear surface of the flat shape of a cell been a rectangle and shown in drawing 1 from a viewpoint of the ease of manufacture is preferred.

[0033]It is suitably chosen by the use of a cell, and shape and is not limited in particular, and the construction material used for the top cover 1 and the bottom container 2 used as a battery container has iron, stainless steel, common aluminum, etc., and is practical. [ of aluminum ] The thickness of a battery container is also suitably determined by the construction material of the use of a cell, shape, or a cell case, and is not limited in particular. Preferably, the thickness (thickness of a portion with the large No. 1 area which constitutes a battery container) of not less than 80% of portion of the battery surface area is 0.2 mm or more. It is not desirable from the intensity which needs the above-mentioned thickness for manufacture of a cell at less than

0.2 mm not being obtained, and is 0.3 mm or more preferably from this viewpoint. As for the thickness of the portion, it is desirable that it is 1 mm or less. If this thickness exceeds 1 mm, the power of holding down an electrode surface will become large, but it is 0.7 mm or less more preferably from this viewpoint desirably from that the content volume of a cell decreases and sufficient capacity is not obtained, or weight becoming heavy.

[0034]As mentioned above, when this cell has the high energy density of not less than 30-Wh large scale and 180 Wh/l, for example by designing the thickness of a nonaqueous secondary battery to less than 12 mm, also in the time of high charge and discharge, etc., the rise of battery temperature can be small and it can have the outstanding radiation characteristic. Therefore, the accumulation of the cell by internal generation of heat is reduced, and the nonaqueous secondary battery which it became possible to also deter the thermal run-away of a cell as a result, and was excellent in reliability and safety can be provided.

[0035]Next, the last obturation process is explained in detail among the manufacturing methods of the nonaqueous secondary battery constituted as mentioned above. In the nonaqueous secondary battery of this embodiment, so that the internal pressure of the cell after completion may become less than atmospheric pressure, The anode 101a, the negative electrodes 101b and 101c, the separator 104, and a nonaqueous electrolyte are accommodated in a battery container, and after charging once [ at least ], where the pressure in a battery container is made into less than atmospheric pressure, the last obturation process of the battery container is performed.

[0036]As for the above-mentioned last obturation process, it is preferred to carry out after at least one charge operation. The above-mentioned charge operation can adopt various conditions according to the voltage etc. for which the kind of a positive electrode material, a negative pole material, a separator, an electrolysis solution, etc. which are used for a cell, the water content of such materials and an impurity, and a cell are used. For example, after charging at speed of about 4-8 hour rates to the working voltage of a cell, and carrying out the seal of approval of the constant voltage if needed and discharging at speed of about eight more hour rates, the last obturation process may be performed. Or although various charge operations of obturating after performing only charge operation below the capacity of a cell, or obturating after repeating two charges and discharges or more are also possible, an important thing is maintaining the internal pressure of the cell after completion to less than atmospheric pressure.

[0037]Since gas is emitted inside by disassembly of an electrolysis solution in early stages of the 1st charge when using the electrolysis solution of a liquid system which used black lead for the negative electrode and used the lithium multiple oxide for the anode especially, For example, even if it performs the last obturation process with less than atmospheric pressure, without performing charge operation, the cycle characteristic which the inside of a cell was in



the pressurization state (more than atmospheric pressure) by 1st subsequent charge operation, and the thickness of the cell became thick, or the internal resistance and capacity of the cell varied and was stabilized may not be acquired. However, after performing charge operation and generating gas like this embodiment, this problem is solvable by performing the last obturation process with less than atmospheric pressure. In this case, when performing 1st charge operation, it is also possible to make the inside of a cell into less than atmospheric pressure, and to perform it, but it is not limited in particular for the pressure inside the cell at this time.

[0038]Specifically, especially the method of making the inside of a cell less than atmospheric pressure can be performed as follows, although not limited.

[0039]First, as shown in drawing 2, the anode 101a, the negative electrodes 101b and 101c, and the separator 104 are laminated, the electrode layered product etc. which were obtained are accommodated in the top cover 1 and the bottom container 2, and the peripheral part of the top cover 1 and the bottom container 2 is welded. Next, an electrolysis solution is poured in into a battery container from the pouring-in mouth 5. For a temporary seal mouth, next, the above-mentioned aluminum degeneration polypropylene laminate film, After once obturating the pouring-in mouth 5 using the low obturation film 6 of moisture transmissivity and charging once [ at least ] as mentioned above after that with the thermal melting arrival type represented by the aluminum degeneration polyethylene laminate film, the obturation film 6 is removed. Especially the method of the above-mentioned temporary seal mouth may perform the above-mentioned charge operation, without obturating, when the bottom of the state which was not limited to the above-mentioned example, could obturate the opening temporarily using the screw thread etc., and removed moisture, for example, the environment which intercepted air, or the dew point is under the dry atmosphere not more than -40 \*\*.

[0040]Next, thermal melting arrival of the obturation film 6 is carried out as a last obturation process. The method in particular used for the last obturation process is not limited to the above-mentioned example, but after it welds a metal plate or foil, or attaches a tap to a battery container and decompresses the inside of a cell to a predetermined pressure (less than atmospheric pressure), it may close a tap.

[0041]The pressure of the above-mentioned last obturation process is less than atmospheric pressure, and is 550 or less Torr still more preferably 650 or less Torr preferably. This pressure is determined according to the internal pressure required of the cell completed eventually. As for the peripheral length of the opening provided in a battery container in order to perform the last obturation process, it is preferred to use 1/10 or less [ of the peripheral length of a cell ], and it is more preferred to use 1/20 or less. When the peripheral length of an opening exceeds 1/10 of peripheral length, as described above, a fusion face product becomes large, a huge thermal melting arrival device is needed, and problems, like the

reliability of a fused part is missing occur. As for the portion which provides this opening, it is preferred to be shown in a surface and rear surface excluding 5 mm of peripheral parts of a cell. If an opening is provided in less than 5 mm of peripheral parts of a cell, since sufficient intensity is not obtained but it is easy to generate poor obturation, such as leakage of an electrolysis solution, it is not desirable.

[0042]

[Example] Hereafter, the example of this invention is shown and this invention is explained still more concretely.

(Example 1)

(1)  $2\text{O}_4\text{LiCo}$  100 weight section, acetylene black 8 weight section, and polyvinylidene fluoride (PVDF) 3 weight section were mixed with N-methyl-pyrrolidone (NMP) 100 weight section, and the anode laminated wood slurry was obtained. The press was performed and the anode was obtained, after applying and drying this slurry to both sides of aluminum foil with a thickness [ used as a charge collector ] of 20 micrometers. (a) of drawing 5 is an explanatory view of an anode. In this example, the coated area ( $W1 \times W2$ ) of the anode 101a is  $262.5 \times 192 \text{ mm}^2$ . It is applied to both sides of the 20-micrometer charge collector 105a by a thickness of 103 micrometers. As a result, electrode thickness  $t$  is 226 micrometers. The piece 106a of anode current collection to which the electrode is not applied was formed, and two oblong holes which are 5 mm x 3 mm have opened in the shorter side side of an electrode.

[0043] (2) Graphitization meso-carbon-micro-beads (MCMB, made in [ Osaka Gasquet Michal ], lot number 6-28) 100 weight section and PVDF 10 weight section were mixed with NMP 90 weight section, and the negative-electrode laminated wood slurry was obtained. The press was performed and the negative electrode was obtained, after applying and drying this slurry to both sides of copper foil with a thickness [ used as a charge collector ] of 14 micrometers. (b) of drawing 5 is an explanatory view of a negative electrode. The negative electrode 101b is larger on both sides at a long side direction 1.5 mm to both sides in 2.25 mm and a short side direction than on an anode, and the coated area ( $W1 \times W2$ ) of the negative electrode 101b is  $267 \times 195 \text{ mm}^2$ . It is applied to both sides of the 18-micrometer charge collector 105b by a thickness of 108 micrometers. As a result, electrode thickness  $t$  is 234 micrometers. The piece 106b of negative-electrode current collection to which the electrode is not applied was formed, and two oblong holes which are 5 mm x 3 mm have opened in the shorter side side of an electrode. It applied only to one side by the same technique, and the 126-micrometer-thick one side electrode was created in the similar way except it. An one side electrode is arranged outside in the electrode layered product of (3) paragraphs (inside 101c of drawing 2).

[0044](3) (c) of drawing 5 is an explanatory view of a separator. The area (W1xW2) of the separator 104 is  $271 \times 197 \text{ mm}^2$ .

It is [ at a long side direction ] larger on both sides 1 mm to both sides in 2 mm and a short side direction than on the negative electrode 104b.

eight anodes and nine negative electrodes (two internal-pieces sides) which were obtained by the above-mentioned (1) paragraph as shown in drawing 2 -- the separator 104a (polypropylene nonwoven: -- Nippon Kodoshi.) It laminates by turns via the separator 104 which pasted together MP1050, eyes  $10 \text{ g/m}^2$ , and the separator 104b (the micropore film made from polyethylene; Asahi Chemical Industry HIPORE6022 and eyes  $13.3 \text{ g/m}^2$ ), For the insulation with a battery container, furthermore it was the outside negative electrode 101c, the separator 104b has been arranged outside and the electrode layered product was created. The separator 104 has been arranged so that the separator 104b may be on an anode side and the separator 104a may be on a negative-electrode side. Laminating time was 28 minutes in ten averages using the jig for lamination shown in drawing 3 on the occasion of the above-mentioned lamination.

[0045](4) As shown in drawing 1, the 0.5-mm-thick sheet metal made from SUS304 was extracted to a depth of 5 mm, the bottom container 2 was created, and the top cover 1 was also created with the 0.5-mm-thick sheet metal made from SUS304. Next, as shown in drawing 6, the positive pole terminal 3 and the copper negative pole terminals 4 (terminal maximum part 10mmphi, the female screw part M3 for external connection, the external threaded section M6 for internal connection) made from aluminum were attached to the top cover 1. An anode and the negative pole terminals 3 and 4 were insulated with the top cover 1 with the gasket made from polypropylene. The positive electrode tab 32 made from aluminum used as a relay member is concluded by the positive pole terminal 3 with the nut 31, and to the negative pole terminal 4. The copper negative electrode tabs 42 used as a relay member were concluded by the nut 41, and were electrically connected, respectively, and each part was insulated using PET nature adhesive tape if needed.

[0046](5) It concludes with the nut 34 made from aluminum through the bolt 33 made from aluminum in two locating holes of each piece 106a of anode current collection of an electrode layered product and two holes of the positive electrode tab 32 which were created by the above-mentioned (3) paragraph, It concluded in two locating holes of each piece 106b of negative-electrode current collection, and two holes of the negative electrode tab 42 with the copper nuts 44 through the copper bolts 43, and electrically connected with them, respectively. The

connected electrode layered product was fixed with insulating tape, the perimeter was covered and laser welding of the corner A of drawing 1 was carried out. Then, the solution which dissolved  $\text{LiPF}_6$  in the concentration of 1 mol/l. was poured in the solvent which mixed ethylene carbonate:diethyl carbonate:methylethyl carbonate by 6:7:7 weight ratios as an electrolysis solution from the pouring-in mouth 5 (6mmphi). Next, the pouring-in mouth 5 was once obturated under decompression of 300Torr using the bolt for temporary stops.

[0047](6) Constant current constant potential charge which charges this cell to 4.1V with the current of 5A, and carries out the seal of approval of the constant voltage of 4.1V after that is performed for 12 hours, Then, after discharging to 2.5V by the constant current of 5A, remove the bolt for temporary stops of this cell, and again under decompression of 300Torr, The last obturation of the pouring-in mouth 5 was carried out by carrying out thermal melting arrival of the obturation film 6 which consists of an aluminum foil-denaturation polypropylene laminate film with a thickness of 0.08 mm pierced to 12 mmphi on temperature [ of 250-350 \*\* ], and pressure/cm [ of 1-3 kg ]<sup>2</sup>, and the conditions for application-of-pressure time 5 to 10 seconds. Next, the tab for measurement was attached to the positive pole terminal 3 and the negative pole terminal 4 of a cell which were obtained using the screw thread of M3. At this time, the internal resistance of the cell was 4.6mohm, and even if it pulled the tab for measurement strongly, it was stable. About this cell, on the same conditions as the above, constant current constant potential charge and when it discharged, service capacity was 27.2Ah, and energy capacity was 100 Whs. Service capacity was 24.0Ah when it discharged by the constant current of 25A. There were few rises of the battery temperature at the time of a discharge end compared with the case where the cube type (not less than 12 mm in thickness) cell of the capacity is assembled.

(Comparative example 1) Electrode lamination was performed, having arranged to the prescribed position without using the jig for lamination in (4) paragraphs of Example 1. Laminating time was 104 minutes in ten averages.

(Comparative example 2) The size of the anode and negative electrode which do not cause the short circuit by position gap, etc., and the separator was examined without could laminate by working hours equivalent to Example 1 and using a positioning jig. As a result, as for the size of 271x197mm<sup>2</sup> and a negative electrode, in the size of the separator, the size of 263x190mm<sup>2</sup> and an anode became 257x184 mm<sup>2</sup>. Having arranged to the prescribed position using the anode, negative electrode, and separator of these sizes, without using the jig for lamination in (4) paragraphs of Example 1, electrode lamination was performed and the cell was constructed like Example 1. About this cell, on the same conditions as (6) paragraphs of Example 1, constant current constant

potential charge and when it discharges, service capacity is 24.0Ah.

Since the area of the anode and the negative electrode was small compared with Example 1, service capacity was also low.

[0048]

[Effect of the Invention]As mentioned above, a clear passage provides the opening for positioning in an anode, a negative electrode, or a separator in a flat type battery in this invention.

Therefore, while being able to perform lamination of an electrode and a separator correctly and easily, it becomes difficult to produce the short circuit at the time of a battery assembly, and, as a result, a nonaqueous secondary battery with big capacity can be provided.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a figure showing the top view and side view of the nonaqueous secondary battery for power storage systems of this invention. [ of 1 embodiment ]

[Drawing 2]It is a side view showing the composition of the electrode layered product stored inside the cell shown in drawing 1.

[Drawing 3]They are an anode of the cell shown in drawing 1, a negative electrode, and an explanatory view of an example of the laminating method of a separator.

[Drawing 4]It is a figure showing a state when the piece of negative-electrode current collection is concluded with a bolt and a nut after a state when an electrode etc. are laminated using a positioning jig, and positioning.

[Drawing 5]It is the anode, the negative electrode, and the explanatory view of a separator which were used for the example of the nonaqueous secondary battery of this invention.

[Drawing 6]It is the explanatory view of a top cover used for the example of the nonaqueous secondary battery of this invention.

### [Description of Notations]

- 1 Top cover
- 2 Bottom container
- 3 Positive pole terminal
- 4 Negative pole terminal
- 5 Pouring-in mouth
- 6 Obturation film
- 101a Anode (both sides)
- 101b Negative electrode (both sides)
- 101c Negative electrode (one side)
- 104, 104a, and 104b Separator

105a Positive pole collector

105b Negative pole collector

106a The piece of anode current collection

106b The piece of negative-electrode current collection

107a The locating hole for anodes

107b The locating hole for negative electrodes

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

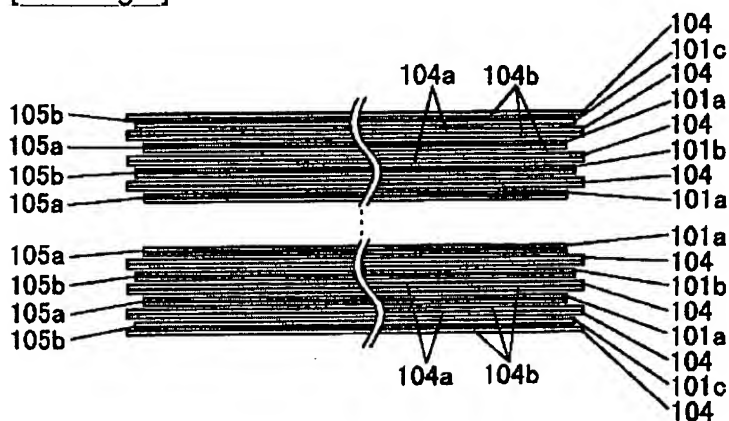
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

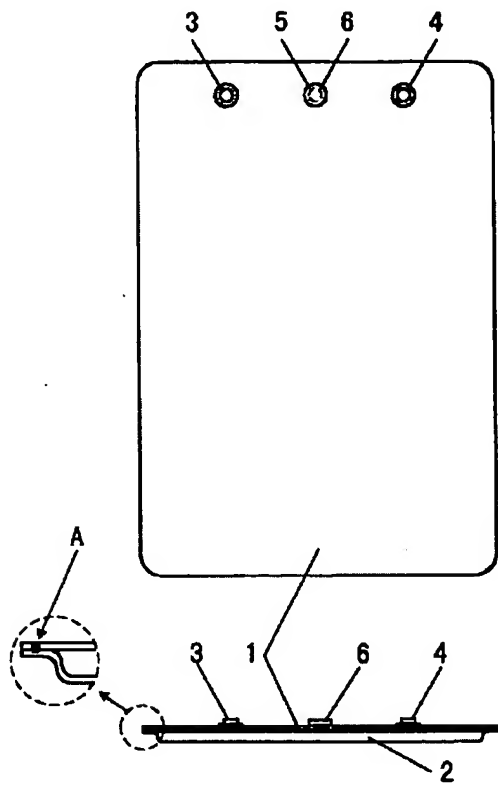
DRAWINGS

---

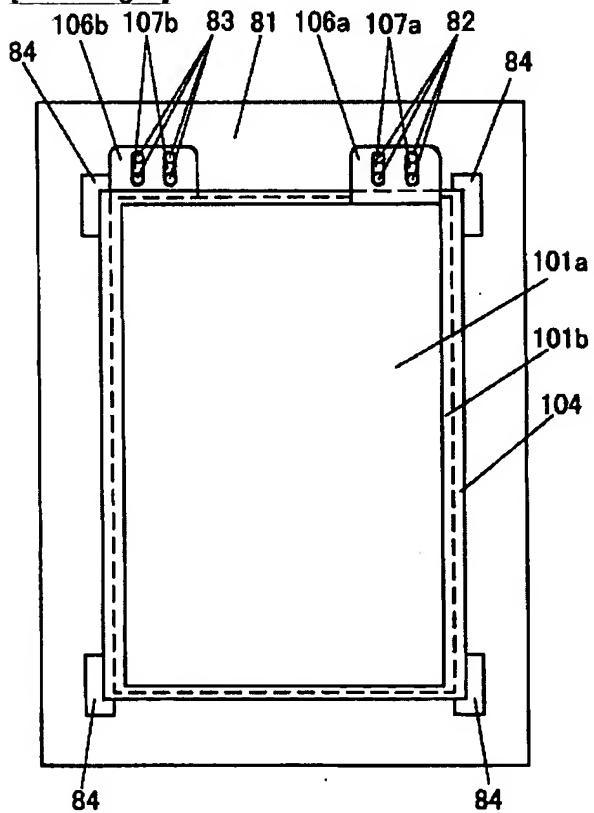
[Drawing 2]



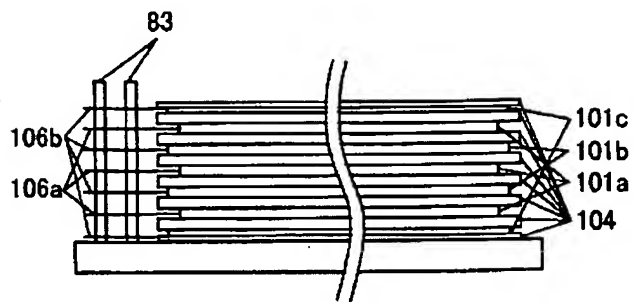
[Drawing 1]



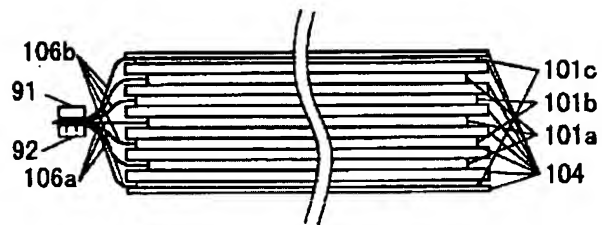
[Drawing 3]



[Drawing 4]

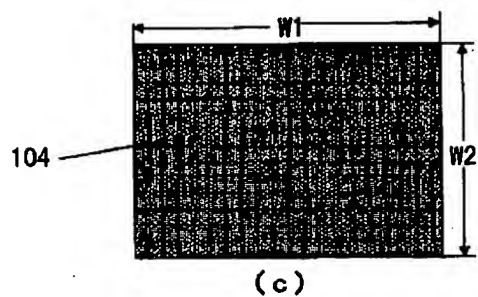
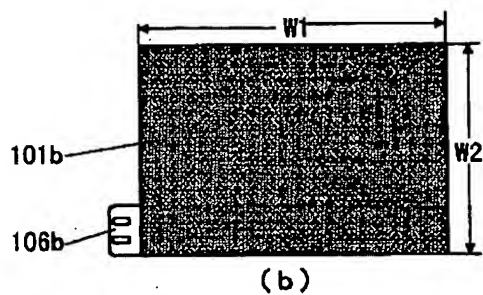
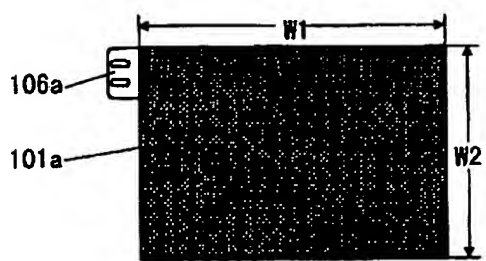


(a)

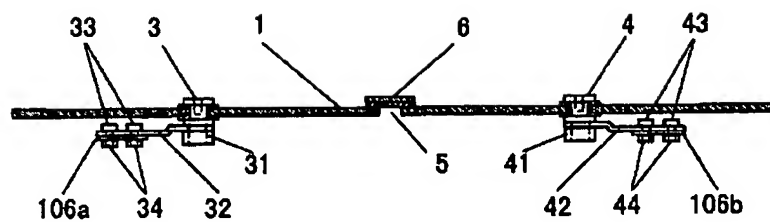


(b)

[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]